

5/9/13

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2002 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

014144390 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2001-628601/200173

XRPX Acc No: N01-468724

Optical module for optical communication system, has electric contact and optical coupling coated with transparent resin and has connector for insertion or removal of optical fiber

Patent Assignee: HITACHI LTD (HITA )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

| Patent No     | Kind | Date     | Applicat No | Kind | Date     | Week     |
|---------------|------|----------|-------------|------|----------|----------|
| JP 2001033665 | A    | 20010209 | JP 99205764 | A    | 19990721 | 200173 B |

Priority Applications (No Type Date): JP 99205764 A 19990721

Patent Details:

| Patent No     | Kind | Lan Pg | Main IPC      | Filing Notes |
|---------------|------|--------|---------------|--------------|
| JP 2001033665 | A    |        | 5 G02B-006/42 |              |

Abstract (Basic): JP 2001033665 A

NOVELTY - Electric contact and optical coupling is protected by a coating of transparent resin (3). Connector (9) for insertion or removal of optical fiber (5) is also provided.

USE - For optical communication system.

ADVANTAGE - Sealing with transparent adhesive agent is used instead of airtight sealing package. Hence, a highly reliable communication apparatus at low cost can be manufactured.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the external view of optical module.

Transparent resin (3)

Optical fiber (5)

Connector (9)

pp; 5 DwgNo 1/3

Title Terms: OPTICAL; MODULE; OPTICAL; COMMUNICATE; SYSTEM; ELECTRIC; CONTACT; OPTICAL; COUPLE; COATING; TRANSPARENT; RESIN; CONNECT; INSERT; REMOVE; OPTICAL

Derwent Class: P81; V04; V07

International Patent Class (Main): G02B-006/42

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): V04-T01; V07-G10A; V07-G10C

<http://www.dialogclassic.com/main.vmgw>

1/30/02

AL2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-33665

(P2001-33665A)

(43) 公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 B 6/42

識別記号

F I

G 0 2 B 6/42

テ-マコト<sup>\*</sup>(参考)

2 H 0 3 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-205764

(22) 出願日 平成11年7月21日(1999.7.21)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 三浦 敏雅

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 外川 英男

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所生産技術研究所内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

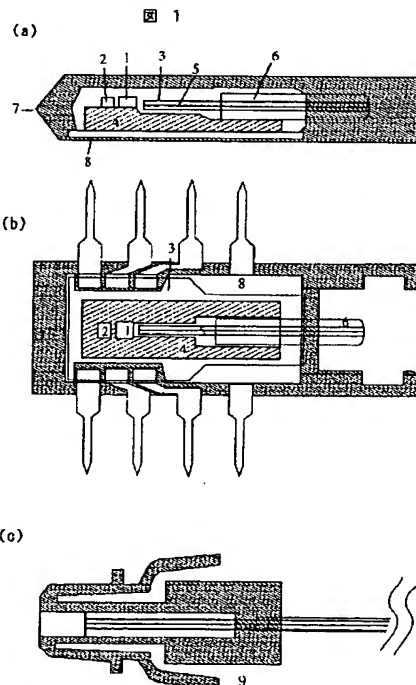
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光モジュール

(57) 【要約】

【課題】 加入者系通信システム用光モジュールにおいて、寿命信頼性が保証しつつ、従来のビッグテイル型モジュールで問題となっているファイバ折れを防止し、樹脂モールドによる大量生産を可能とした。

【解決手段】 電気的な接点及び光結合系が光透過性の樹脂によって被覆保護されており光結合系及び電気的な接点が光透過性の樹脂によって被覆保護されており、尚且つ外部へ光信号を伝える光ファイバがコネクタによって着脱式の構造である光モジュールによって解決される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】レーザダイオードと該レーザダイオードと光結合する光ファイバからなる光送信モジュールにおいて、光結合系及び電気的な接点が光透過性の樹脂によって被覆保護されており、尚且つ外部へ光信号を伝える光ファイバがコネクタによって着脱式の構造であることを特徴とする光モジュール。

【請求項2】フォトダイオードと該フォトダイオードと光結合する光ファイバからなる光受信モジュールにおいて、光結合系及び電気的な接点が光透過性の樹脂によって被覆されており、尚且つ外部から光信号を伝える光ファイバがコネクタによって着脱式の構造であることを特徴とする光モジュール。

【請求項3】前項記載の光モジュールに於いて、光透過性樹脂の周囲が導電性樹脂により被覆されてリードフレームのグランドに導通してアースがとれており、尚且つ外部から光信号を伝える光ファイバがコネクタによって着脱式の構造である請求項2に記載の光モジュール。

【請求項4】前項記載の光モジュールに於いて、光結合系及び電気的な接点を被覆保護する光透過性の樹脂が、厚さ1cmにおける波長1.3~1.6 $\mu$ mの光透過率が90%以上であることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の光モジュール。

【請求項5】前項記載の光モジュールに於いて、光結合系及び電気的な接点を被覆保護する光透過性の樹脂の線膨張係数が $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-3}$  (1/°C)でありなおかつ40°Cにおける剛性率が $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^4$  (g/cm<sup>2</sup>)であることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の光モジュール。

【請求項6】前項記載の光モジュールに於いて、外部へ光信号を伝える光ファイバがコネクタにより着脱可能な構造を樹脂モールドによって成形していることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の光モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光通信システムに関し、特に光通信用モジュールに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来光ファイバまたは光導波路及び受発光素子からなる光モジュールは、ハーメチックシールによって封止されたパッケージ内部に納められている。すなわち、ファイバがパッケージの外部に突き出していく部分はパッケージとファイバがYAG溶接などで溶融固定され気密がとられており、パッケージと蓋は半田付けなどにより気密がとられている。パッケージそのものも金属または蓋やファイバとの接着部分に金属を積層したセラミックスで作られている。

【0003】ここでハーメチックシールによって気密をとるのは、光素子が湿度に対して敏感なので、内部に水

分が侵入しない構造にすることでモジュールの動作寿命信頼性を確保するためである。

【0004】近年、樹脂封止による光モジュールが生産されて来ているが、ファイバがビグテイルの様に突き出した構造になっている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の光モジュールは、特に加入者系の通信システムへの適用を目指したものである。したがって、各家庭へ設置するため低コスト且つ大量生産に向かなければならない。なおかつ通信機器として寿命信頼性が保証される必要がある。

【0006】しかしながら、従来の光モジュールには次のような課題がある。モジュールを気密封止するために、内部の部品と電気的な接合をとるための端子部分でもパッケージとの気密を確保しなければならない。同様に光ファイバもパッケージとの気密をとるために金属メッキを施した高価なものを用いている。

【0007】また、モジュールパッケージ内部を気密封止する作業が繁雑で時間がかかり、気密を確認するための作業も繁雑で時間がかかる。

【0008】特に、ファイバがパッケージの外部に突き出していく部分はYAG溶接などで溶融固定されているので、モジュールの運搬作業などの際にファイバ突き出し部分で折れることがある。そして、このファイバ折れを防ぐためには保護材が別途必要となる。

【0009】ビグテイル構造のモジュールは樹脂モールドによる大量生産に向かない、またモジュールを回路基板に搭載接続する際にリフローによる一括ハンダ付けが出来ない。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題は、電気的な接点及び光結合系が光透過性の樹脂によって被覆保護されており光結合系及び電気的な接点が光透過性の樹脂によって被覆保護されており、尚且つ外部へ光信号を伝える光ファイバがコネクタによって着脱式の構造である光モジュールによって解決される。

【0011】すなわち、本発明は特に湿度に対して敏感な光素子を光透過性の樹脂によって被覆することによって、素子界面に電触反応を進めるようなイオン性不純物が侵入したり界面に水分が停滞するのを防ぐものである。さらに、電気的な接点を樹脂によって被覆することにより、電触を防ぎまた部品の機械的な衝撃を緩和することができる。これにより光通信モジュールのパッケージをハーメチックシールで気密封止するかわりに樹脂で簡易封止しても通信機器としての寿命信頼性保証が可能になる。また、パッケージの部材として金属やセラミックスに限らず、たとえばエポキシ樹脂やアクリル樹脂、ポリイミド樹脂、シリコン樹脂、ウレタン樹脂、液晶ポリマなどのプラスチックを用いることが可能となる。

【0012】また、特に光ファイバがモジュールから外へ突き出していく部分をコネクタによって着脱式の構造にすることで、従来のビグテイル型モジュールで問題となっているファイバ折れを防止することができる。さらに、ファイバ着脱式構造の光モジュールは樹脂モールドによる大量生産が可能であり、またモジュールを回路基板に搭載接続する際にリフローによる一括ハンダ付けが可能となり大幅な低コスト化が達成できる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施例を図面に基いて説明する。

【0014】「実施例1」図1(a)、(b)、(c)は、本発明の光送信モジュールの外観図である。

【0015】Si基板4には、レーザダイオード1とモニタ用フォトダイオード2に導通を取る為の配線パターンが形成されている。またSi基板4には、レーザからの光を受けて外部へ出射する光ファイバ5と光ファイバ付きコネクタ9と接触するフェルルール6を搭載する為のV溝が形成されている。配線パターンとV溝深さは、半田の厚さを考慮して、光ファイバ5の先端がV溝の先端から100 $\mu$ m以内に収めた際に、レーザダイオード1からの光が光ファイバ5のコアへ入射した光が出力20dB以上でファイバ端から出射する位置に来る様に設計されている。

【0016】レーザダイオード1と表面入射型のフォトダイオード2は、画像処理によって位置合わせされSi基板4上にハンダ付けされる。

【0017】引き続き基板4は、リードフレーム8にレーザの熱抵抗を下げる為に放熱性の良い銀-エポキシ樹脂で接着される。

【0018】ピンからダイオードへ電流が供給されるようにリードフレーム8のピンから基板4上の配線、ダイオード1、2と基板4上の配線にそれぞれ25 $\mu$ mの金ワイヤがボンディングされる。

【0019】Si基板4にはレーザダイオード1からの光がコア径62.5 $\mu$ m直径125 $\mu$ mのシングルモード光ファイバ5へ入射した光が出力15dB $\pm$ 3dBでファイバ端から出射すると、計算された位置に光ファイバ5の先端を納める為のマークが設けてある。このマークとファイバを位置合わせしてV溝にファイバ5を納め、紫外線硬化型エポキシ接着剤を用いてファイバ5をV溝に固定する。

【0020】これら光結合系及び光素子搭載済のリードフレームを金型に納めて、線膨張係数が $3(\pm 1) \times 10^{-4}$  (1/°C)、-40°Cにおける剛性率が $5(\pm 1) \times 10^4$  (g/cm<sup>2</sup>)、1.3 $\mu$ mの光透過率95%以上、屈折率1.45 (ND) のシリコン樹脂3を射出成形する。この時ワイヤボンディング及び光ファイバはシリコン樹脂3で完全に被覆されており、内部に気泡も存在しない。

【0021】引き続き別の金型に上記部材を移し、半導体封止用のエポキシ樹脂7をトランスファー成形して、

コネクタ9が着脱可能な光モジュールが作製される。

【0022】このように作製された光送信モジュールは、良好な特性を示した。

「実施例2」以下に図2、図3の各(a)、(b)について説明する。

【0023】図2の2は、受光用フォトダイオードであり、11はプリアンプである。

【0024】Si基板4には、フォトダイオード2、プリアンプ11に導通を取る為の配線パターンが形成されている。またSi基板4には、光ファイバ5と光ファイバ付きコネクタ9と接触するフェルルール6を搭載する為のV溝が形成されている。配線パターンとV溝深さは、半田の厚さを考慮して、光ファイバ5の先端がV溝の先端を50 $\pm$ 5 $\mu$ m以内に収めた際に、光ファイバからフォトダイオードが受光する光が感度0.8A/W以上、反射減衰量-30dBm以上になる位置に来る様に設計されている。

【0025】表面入射型フォトダイオード2は、画像処理によって位置合わせされSi基板4上にハンダ付けされる。引き続き基板4は、リードフレーム8に銀-エポキシ樹脂で接着される。ピンからフォトダイオード2、プリアンプ11へ電流が供給されるようにリードフレーム8のピンから基板4上の配線、フォトダイオード2、プリアンプ11と基板4上の配線にそれぞれ25 $\mu$ mの金ワイヤがボンディングされる。

【0026】Si基板4にはフォトダイオードの端面から50 $\mu$ mの位置に光ファイバ5の先端を納める為のマークが設けてある。このマークとファイバを位置合わせしてV溝にファイバ5を納め、紫外線硬化型エポキシ接着剤を用いてファイバ5をV溝に固定する。

【0027】これら光結合系及び光素子搭載済のリードフレームを金型に納めて、線膨張係数が $3(\pm 1) \times 10^{-4}$  (1/°C)、-40°Cにおける剛性率が $5(\pm 1) \times 10^4$  (g/cm<sup>2</sup>)、1.3 $\mu$ mの光透過率95%以上、屈折率1.45 (ND) のシリコン樹脂3を射出成形する。この時ワイヤボンディング及び光ファイバはシリコン樹脂3で完全に被覆されており、内部に気泡も存在しない。

【0028】このシリコン樹脂被覆品にたいして、図2 10に示した絶縁用シールを取り付け、上部から粘度230Pの銀フィラ入シリコン樹脂12を塗布し、加熱硬化する。この銀フィラ入シリコン樹脂12の加熱硬化後の体積抵抗率は、 $10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ のオーダーである。

【0029】引き続き、絶縁用シール10を取り外して別の金型に上記部材を移し、半導体封止用のエポキシ樹脂7をトランスファー成形して、図3に示した光受信モジュールが作製される。

【0030】この光受信モジュールは、内部が導電性樹脂により被覆されてリードフレームのグラウンドに導通してアースがとれており、雑音信号から受信フォトダイオードが遮蔽されていて良好な受信感度特性を示した。

【0031】

【図2】本発明の実施例となる光受信モジュールの作製途中を説明した図である。

【図3】本発明の実施例となる光受信モジュールの外観図である。

【符号の説明】  
図である。

【期望(希望)】

- 1…レーザダイオード、2…フォトダイオード、3…光透過性樹脂、4…Si-V溝基板、5…光ファイバ、6…フェルルル、7…封止樹脂、8…リドピン・リドフレーム、9…光ファイバ付きコネクタ、10…絶縁用シール、11…フリップチップ、12…導電性樹脂。

(a)

(b)

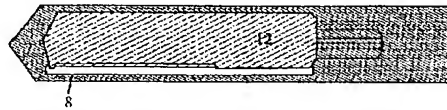
(c)

【発明の効果】本発明の光受信モジュールは、バックシーツをハーメチックシールで気密封止するかわりに接着剤で簡易封止することによって低コストで大量に通信システムを供給することができる。特に光透過性樹脂によって受発光素子を配置することにより、通信機器としての寿命信頼性が保証される。さらに、光フレイバをコネクタに よつて着脱式の構造にすることで、従来のヒジナル型モジュールで問題となっているフレイバ折れを防止することができる。さらに、フレイバ着脱式構造の光モジュールは樹脂モールドによる大量生産が可能であり、またモジュールを回路基板に搭載接続する際にリフローによる一括ハンダ付けが可能となり大幅な低コスト化が達成できる。

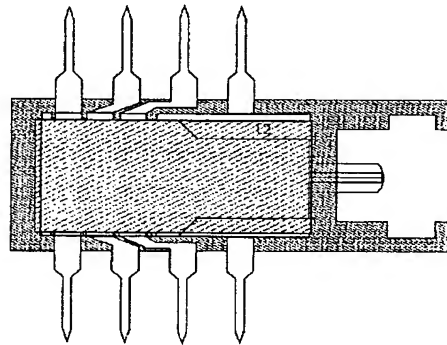
【図3】

図 3

(a)



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 立野 公男

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内

Fターム(参考) 2H037 AA01 BA04 CA08 DA03 DA04  
DA12 DA15 DA33 DA36